

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-227511

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

G11B 5/584

G11B 5/09

G11B 5/29

G11B 15/46

(21)Application number : 07-031972

(71)Applicant : FUJITSU LTD

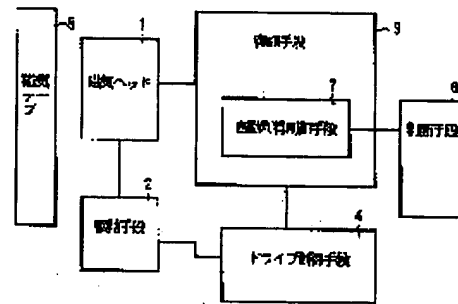
(22)Date of filing : 21.02.1995

(72)Inventor : WATANABE HIDEYASU
KOBAYASHI MASAKICHI**(54) MAGNETIC TAPE DEVICE AND MAGNETIC HEAD POSITIONING METHOD FOR MAGNETIC TAPE DEVICE**

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the accuracy of recording and reproducing by providing the device with servo tracks over the entire area of the traveling section of a magnetic tape and comparing the magnitude of servo signals in a manner as not to overlap the recording of both tracks.

CONSTITUTION: This magnetic tape device has a magnetic head 1 having plural head cores juxtaposed in correspondence to plural tracks on the magnetic tape 5 and a driving means 2 for driving the head 1 in the direction of the tape width. The magnetic head 1 is driven in the direction of the tape width and the positioning of the magnetic head 1 is executed by using the magnetic tape 5 which is provided with the two servo tracks over the entire area of the traveling section of the magnetic tape 5 and is recorded with the servo signals like blocks apart prescribed intervals to prevent the overlap of the recording of both tracks at the same point. The device has a demodulating means 3 which reads and demodulates the servo signals from both servo tracks by using the servo head cores disposed at the magnetic head 1 and a drive control means 4 which calculates the offtrack direction and offtrack quantity of the magnetic head by comparing the magnitude of the servo signals and drives the magnetic head 1 to a normal position by controlling the driving means 2 in accordance with the result of the calculation.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-227511

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/584			G 1 1 B 5/584	
5/09	3 6 1	7520-5D	5/09	3 6 1 Z
5/29		8947-5D	5/29	A
15/46			15/46	G

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平7-31972

(22)出願日 平成7年(1995)2月21日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 渡辺 秀康

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 小林 政吉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 土橋 皓

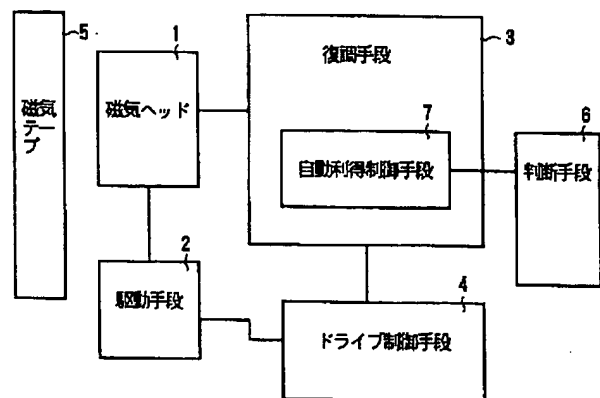
(54)【発明の名称】 磁気テープ装置及び磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法

(57)【要約】

【目的】 磁気ヘッドを駆動して再生・記録時の位置決めを行う磁気テープ装置に関し、磁気テープのトラック密度を向上させると共に磁気テープの記録及び再生の精度を高めて高い品質を確保し、さらに磁気ヘッドを正確に正規駆動位置に位置決めする磁気テープ装置及び位置決め方法を提供することを目的とする。

【構成】 磁気テープの走行区間全域にわたってサーボトラックを2トラック設けかつ両トラックの記録が重ならないように夫々ブロック状にサーボ信号を記録する一方、各サーボトラックから読取ったサーボ信号を復調し、ドライブ制御手段でサーボ信号の大小を比較することにより磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、この算出結果に基づいて磁気ヘッドを正規の位置に駆動させる構成である。

第1の発明に係る原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気テープ上の複数のトラックに対応して並設された複数のヘッドコアを有する磁気ヘッドと、上記磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動する駆動手段とを有する一方、磁気テープの走行区間全域にわたってサーボトラックが2トラック設けられ、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号が記録された磁気テープを用い、テープ幅の方向に磁気ヘッドを駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、上記磁気ヘッドに設けられた一のサーボヘッドコアを用いて上記両サーボトラックからサーボ信号を読み取り復調する復調手段と、

上記読取った各サーボトラックに係るサーボ信号の大きさを比較することにより上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出すると共に、この算出結果に基づいて上記駆動手段を制御して磁気ヘッドを正規の位置に駆動させるドライブ制御手段とを有することを特徴とする磁気テープ装置。

【請求項2】 上記サーボトラックの記録領域よりテープ走行前方向に基準信号を記録したリファレンス領域を設ける一方、

上記復調手段内に信号の振幅を一定に保つように利得を制御する自動利得制御手段を設け、

この自動利得制御手段から通知され、上記サーボヘッドコアが読取った基準信号に係る利得値に基づいて磁気ヘッドの異常を判断する判断手段を装置に設けたことを特徴とする請求項1記載の磁気テープ装置。

【請求項3】 磁気テープ上の複数のトラックに記録された磁気データを読み取る磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、

磁気テープの走行区間全域にわたってサーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両サーボトラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号を記録し、

磁気テープへの書き込み及び読取りの際には、上記磁気ヘッドに設けられた一のサーボヘッドコアを用いて上記両サーボトラックから同時にサーボ信号を読み取り、

上記読取った各サーボトラックに係るサーボ信号の大きさを比較することにより上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、

上記算出結果に基づいて上記磁気ヘッドを正規の位置に駆動させることを特徴とする磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項4】 上記サーボ信号として所定のパルス信号を用い、これら読取ったパルス信号の振幅の大きさを比較することにより、上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出するこ

とを特徴とする請求項3記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項5】 テープ加速時において、テープ走行速度が目標定速速度に達する前に上記磁気ヘッドの位置決めを行うことを特徴とする請求項3記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項6】 上記サーボトラックから読取ったサーボ信号に基づいて上記磁気ヘッドの位置決めを行う一方、テープ停止時或いはテープ加減速時には、磁気ヘッドを駆動する磁気ヘッド駆動手段から出力される駆動量を表すパルス信号、に基づいて磁気ヘッドの位置決めを行うことを特徴とする請求項3記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項7】 磁気テープ上の複数のトラックに記録された磁気データを読み出す磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、

上記磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動する磁気ヘッド駆動手段と、

この磁気ヘッド駆動手段と一体に設けられ磁気ヘッドの駆動量に応じてパルス信号を発生させるパルス発生手段と、

このパルス発生手段からのパルス信号に基づいて、テープ減速制御中に次にアクセスを行うトラックの位置まで磁気ヘッドをシークするシーク手段とを有することを特徴とする磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項8】 テープリールを駆動するリールモータと、

このリールモータの回転に応じてパルスを出力するパルス発生手段と、

上記リールモータにおける駆動相の切換点と次の切換点との間に出力された上記パルス数を計数する計数手段と、

リールモータ駆動の際に、上記計数したパルス数に応じた切換点より前の位置でリールモータに供給する巻線電流の駆動相を切換える駆動手段とを有することを特徴とする磁気テープ装置。

【請求項9】 上記駆動手段に、磁気テープの走行方向、磁気テープの加速、減速及び定速走行などの走行モードに応じて上記巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を切り換える切換手段を設けたことを特徴とする請求項8記載の磁気テープ装置。

【請求項10】 上記駆動手段に、テープ供給側のリールモータに上記巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を下げてブレーキモードで駆動するブレーキ手段を設けたことを特徴とする請求項8記載の磁気テープ装置。

【請求項11】 磁気テープ上の複数のトラックに対応して並設された複数のヘッドコアを有する磁気ヘッドと、

上記磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動する駆動手段と

を有する一方、磁気テープのテープ走行区間の始端部に設けられたサーボトラックにサーボ信号が記録された磁気テープを用い、テープ幅の方向に磁気ヘッドを駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、

上記磁気ヘッドを駆動して上記サーボトラックに記録されたサーボ信号を読み出し復調する復調手段と、

上記読取ったサーボ信号に基づいて上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出すると共に、この算出結果に基づいて上記駆動手段を制御して磁気ヘッドを正規の位置に駆動させるドライブ制御手段とを有することを特徴とする磁気テープ装置。

【請求項12】 磁気テープ上の複数のトラックに対応して並設された複数のヘッドコアを有する磁気ヘッドを、テープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、

磁気テープのテープ走行区間の始端部に設けたサーボトラックにサーボ信号を記録し、

磁気テープの書き込み及び読取りに先立ち、上記磁気ヘッドを駆動して上記サーボトラックに記録されたサーボ信号を読み取り、

上記読取ったサーボ信号に基づいて上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、

当該算出結果に基づいて上記磁気ヘッドを正規の位置に駆動してその位置に停止させることを特徴とする磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項13】 上記サーボトラックを1トラック設け、当該サーボトラックを一の上記ヘッドコアで読取り、この読取ったサーボ信号と予め定めた基準値とを比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項14】 上記サーボトラックを1トラック設け、当該サーボトラックを隣接する二つの上記ヘッドコアで読取り、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項15】 上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを一の上記ヘッドコアで読取り、両サーボトラックのサーボ信号を分解し比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項16】 上記サーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号を記録し、当該サーボトラックを一の上記ヘッドコアで読

取り、両サーボトラックのサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項17】 上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを隣接する二つの上記ヘッドコアで読取り、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【請求項18】 上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを所定の間隔を有する二つの上記ヘッドコアで読取り、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出することを特徴とする請求項12記載の磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ヘッドを駆動して再生・記録時の位置決めを行う磁気テープ装置及びその位置決め方法に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気テープ装置の大容量化に伴い、磁気テープ上に記録されるデータは高密度化が要求されている。一般に、高密度化の方法としては磁気記録の線密度の向上、あるいはデータトラック密度の向上等が考えられる。従来の磁気テープ装置では磁気記録密度を高めるために、磁気ヘッドにおける磁気ヘッドコアの数を増し、例えば18トラックを36トラックに増加したり、また磁気ヘッドをテープ幅方向に駆動するサーベントイン記録方式が用いられている。

【0003】上記サーベントイン方式においては、磁気ヘッドをデータトラックの位置に駆動する制御が必要となり、これには開ループ制御と閉ループ制御がある。特に閉ループ制御の場合は、磁気テープの長手方向全長にわたってサーボトラックが記録され、このサーボトラックから読取ったサーボ信号からオフトラック量及びオフトラック方向を算出し、そしてオフトラックを補正しながらテープデータの記録再生を行っている。

【0004】また、テープ走行においては、磁気ヘッドの取り付け調整誤差、テープ蛇行走行及び使用環境変化による磁気テープの膨張または縮小により必然的にオフトラックするものであり、該オフトラックに対して磁気ヘッドが追従する様な機構を提供していない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】さて、従来技術のように、磁気ヘッドを固定して磁気ヘッドコア数を増加しトラック密度を高めるためには、磁気ヘッドが極めて高価となり、かつ、テープ走行におけるオフトラックには追従（補正）することができない。そのため、オフトラッ

クに起因するデータ品質の劣化をまねくことが懸念される。

【0006】データトラック密度を高めるためにはデータトラック数を増やす必要があるが、データトラック数を増やすにつれてデータトラック間隔及びデータトラック幅は狭められ、このためテープ走行におけるオフトラック（ヘッドの基準位置からのずれ）の量が無視できなくなってくる。また仮にオフトラックした場合を考えると、オフトラックした分磁気ヘッドがデータを再生する領域は狭まって再生出力が減少し、このためS/N比が劣化してデータエラーを起こす等の問題がある。

【0007】また、データトラック数を増やした場合には、上述したようにオフトラックの許容範囲が狭くなるため磁気ヘッドコアの製造誤差が無視できなくなり、このため磁気ヘッドコア数を増すことは製造上の困難が伴い経済的にも負担が強いられる。さらに、テープ走行に係り、リールモータのトルクリップル、テープテンション等を安定させ、磁気テープの記録及び再生の精度を高めることも要求されている。

【0008】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、磁気テープ装置において磁気テープのトラック密度を向上させると共に磁気テープの記録及び再生の精度を高めて高い品質を確保し、さらに磁気ヘッドを正確に正規駆動位置に位置決めする磁気テープ装置及び位置決め方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】以上の技術的課題を解決するため、本発明に係る磁気テープ装置及び磁気テープ装置の磁気ヘッド位置決め方法の第1の発明は、図1に示すように、磁気テープ5上の複数のトラックに対応して並設された複数のヘッドコアを有する磁気ヘッド1と、上記磁気ヘッド1をテープ幅の方向に駆動する駆動手段2とを有する一方、磁気テープ5の走行区間全域にわたってサーボトラックが2トラック設けられ、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号が記録された磁気テープ5を用い、テープ幅の方向に磁気ヘッド1を駆動して磁気ヘッド1の位置決めを行う磁気テープ装置であって、上記磁気ヘッド1に設けられた一のサーボヘッドコアを用いて上記両サーボトラックからサーボ信号を読み取り復調する復調手段3と、上記読取った各サーボトラックに係るサーボ信号の大きさを比較することにより上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出すると共に、この算出結果に基づいて上記駆動手段2を制御して磁気ヘッド1を正規の位置に駆動させるドライブ制御手段4とを有する構成である。

【0010】第2の発明は、上記サーボトラックの記録領域よりテープ走行前方向に基準信号を記録したリファレンス領域を設ける一方、上記復調手段3内に信号の振

幅を一定に保つように利得を制御する自動利得制御手段7を設け、この自動利得制御手段7から通知され、上記サーボヘッドコアが読取った基準信号に係る利得値に基づいて磁気ヘッド1の異常を判断する判断手段6を装置に設けた構成である。

【0011】第3の発明は、図2に示すように、磁気テープ上の複数のトラックに記録された磁気データを読取る磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、磁気テープの走行区間全域にわたってサーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両サーボトラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号を記録し（S1）、磁気テープへの書込み及び読取りの際には、上記磁気ヘッドに設けられた一のサーボヘッドコアを用いて上記両サーボトラックから同時にサーボ信号を読み取り（S2）、上記読取った各サーボトラックに係るサーボ信号の大きさを比較することにより上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し（S3）、上記算出結果に基づいて上記磁気ヘッドを正規の位置に駆動させる（S4）構成である。

【0012】第4の発明は、上記サーボ信号として所定のパルス信号を用い、これら読取ったパルス信号の振幅の大きさを比較することにより、上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する構成である。第5の発明は、上記に加えて、テープ加速時において、テープ走行速度が目標定速速度に達する前に上記磁気ヘッドの位置決めを行う構成である。

【0013】第6の発明は、上記サーボトラックから読取ったサーボ信号に基づいて上記磁気ヘッドの位置決めを行う一方、テープ停止時或いはテープ加減速時には、磁気ヘッドを駆動する磁気ヘッド駆動手段から出力される駆動量を表すパルス信号、に基づいて磁気ヘッドの位置決めを行う構成である。

【0014】また、第7の発明は、図3に示すように、磁気テープ上の複数のトラックに記録された磁気データを読出す磁気ヘッド8をテープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、上記磁気ヘッド8をテープ幅の方向に駆動する磁気ヘッド駆動手段9と、この磁気ヘッド駆動手段9と一体に設けられ磁気ヘッドの駆動量に応じてパルス信号を発生させるパルス発生手段11と、このパルス発生手段11からのパルス信号に基づいて、テープ減速制御中に次にアクセスを行うトラックの位置まで磁気ヘッドをシークするシーク手段10とを有する構成である。

【0015】第8の発明は、図4に示すように、テープリールを駆動するリールモータ13と、このリールモータの回転に応じてパルスを出力するパルス発生手段14と、上記リールモータにおける駆動相の切換点と次の切

換点との間に出力された上記パルス数を計数する計数手段15と、リールモータ駆動の際に、上記計数したパルス数に応じた切換点より前の位置でリールモータに供給する巻線電流の駆動相を切換える駆動手段16とを有する構成である。

【0016】第9の発明は、上記駆動手段16に、磁気テープの走行方向、磁気テープの加速、減速及び定速走行などの走行モードに応じて上記巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を切り換える切換手段17を設けた構成である。第10の発明は、上記駆動手段16に、テ

ープ供給側のリールモータに上記巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を下げてブレーキモードで駆動するブレーキ手段18を設けた構成である。

【0017】第11の発明は、図5に示すように、磁気テープ25上の複数のトラックに対応して並設された複数のヘッドコアを有する磁気ヘッド21と、上記磁気ヘッドをテープ幅の方向に駆動する駆動手段22とを有する一方、磁気テープのテープ走行区間の始端部に設けられたサーボトラックにサーボ信号が記録された磁気テ

ープを用い、テープ幅の方向に磁気ヘッドを駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、上記磁気ヘッドを駆動して上記サーボトラックに記録されたサーボ信号を読み出し復調する復調手段23と、上記読取ったサーボ信号に基づいて上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出すると共に、この算出結果に基づいて上記駆動手段22を制御して磁気ヘッドを正規の位置に駆動させるドライ

ブ制御手段24とを有する構成である。

【0018】第12の発明は、図6に示すように、磁気テープ上の複数のトラックに対応して並設された複数の

ヘッドコアを有する磁気ヘッドを、テープ幅の方向に駆動して磁気ヘッドの位置決めを行う磁気テープ装置であって、磁気テープのテープ走行区間の始端部に設けたサーボトラックにサーボ信号を記録し(S11)、磁気テープの書込み及び読取りに先立ち、上記磁気ヘッドを駆動して上記サーボトラックに記録されたサーボ信号を読取り(S12)、上記読取ったサーボ信号に基づいて上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し(S13)、当該算出結果に基づいて上記磁気ヘッドを正規の位置に駆動してそ

びオフトラック量を算出する構成である。

【0021】第15の発明は、上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを一の上記ヘッドコアで読取り、両サーボトラックのサーボ信号を分解し比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する構成である。第16の発明は、上記サーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号を記録し、当該サーボトラックを一の上記ヘッドコアで読取り、両サーボトラックのサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する構成である。

【0022】第17の発明は、上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを隣接する二つの上記ヘッドコアで読み取り、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する構成である。

【0023】第18の発明は、上記サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを所定の間隔を有する二つの上記ヘッドコアで読取り、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する構成である。

【0024】

【作用】上記第1の発明の作用について説明する。例えばテープデータを再生する場合には、磁気テープ5が走行し磁気ヘッド1が読取りを開始する。すると磁気ヘッド1に設けられた一のサーボヘッドコアは磁気テープ5の読取りを始める。読取られたデータは復調手段3で復調されドライブ制御手段4でオフトラック方向等が算出され、これに基づいて駆動手段2に指示を与え、駆動手段2は磁気ヘッド1をテープ幅方向に駆動する。やがて、サーボヘッドコアがサーボトラックをとらえると、これからサーボ信号を読取り復調してドライブ制御手段4に送られる。

【0025】この際、サーボヘッドコアは一のサーボトラックのみのサーボ信号を読取れる位置にある場合には、その読取ったサーボ信号に基づいてドライブ制御手段4は、オフトラック方向の判断を行いその方向に磁気ヘッド1を駆動する。さらに磁気ヘッド1が移動して、サーボヘッドコアが両方のサーボトラックに跨がる状態に位置すれば、両方のサーボトラックからサーボ信号が読取れる。そしてドライブ制御手段4ではこれら双方のサーボ信号の大きさを比較し、この比較結果に基づいて磁気ヘッド1のオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。例えば各サーボトラックに周波数の異なるサーボ信号を記録しておけば、容易に双方のサーボ信号の区別がつけられる。

【0026】そして、これら双方の信号の大きさが同一の位置、即ちサーボヘッドコアの中心が二つのサーボトラックの中央部に位置する状態が正規の磁気ヘッド1の

10

20

30

40

50

位置として位置決めされる。この正規の位置は、磁気ヘッド1に並設されたヘッドコアが、それぞれ磁気テープ上のトラックを読取る最適な位置となる。テープデータの書込みの場合も同様であり、磁気ヘッドが上記正規の位置に置かれた状態でテープデータの書込みを行う。なおサーボヘッドコアを用いて二つのサーボトラックから同時にサーボデータを読取ることから、サーボヘッドコアの読取り幅は二つのサーボトラックの幅以内であることが望ましい。

【0027】第2の発明によれば、上記位置決め制御に先立ってリファレンス領域の読取りを行う。そしてこのリファレンス領域に記録された基準信号を読取り、これを復調する際に自動利得制御手段7はこの基準信号の利得値を判断手段6に通知する。一方判断手段6ではこの利得値に基づいて磁気ヘッドの異常を判断する。したがって、例えば通常の利得値が10倍（10倍に増幅）である場合、通知された利得値が15倍であれば、磁気ヘッドに塵の付着等何らかの異常が発生したものと判断し、これを例えば表示装置等に表示して異常を知らせることができる。

【0028】第3の発明についても第1の発明と同様の作用を奏する。第4の発明によれば、上記サーボ信号としてパルス信号例えばダイパルス信号を用い、読取ったダイパルス信号の振幅の大小を比較して、上記サーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及び量を求める。この場合各サーボトラックに記録するダイパルスの位相を逆（180度ずらす）にしておけば、容易に区別をつけることができる。また、ダイパルス信号は高周波が実現でき読取り時の応答が速い。

【0029】第5の発明によれば、テープ走行速度が目標速速度に達する前、例えば目標の75%に達すればサーボトラックの読取りが可能となることから、読取りを開始し磁気ヘッドの位置決めを行う。これにより早期に位置決め制御が開始される。

【0030】第6の発明によれば、テープ停止時或いはテープ加減速時にはサーボトラックの読取りが困難なことから、この間は磁気ヘッド駆動手段から出力され磁気ヘッドの移動量を示すパルス信号に基づいて磁気ヘッドの位置を算出し、これに基づいて磁気ヘッドのオフトラック方向・量を求めて磁気ヘッドの位置決めを行う。そして、磁気テープの走行が安定すれば、サーボトラックを読取る制御に切り換えて磁気ヘッドの位置決めを行う。このため、磁気テープの走行が安定する前から位置決めが行え処理が迅速化される。

【0031】また、第7の発明によれば、シーク手段10はテープ減速中に磁気ヘッド駆動手段9を用いて磁気ヘッド8を駆動すると共に、この磁気ヘッドの駆動量をパルス発生手段11からのパルス信号数で算出し、目的とするトラック位置まで磁気ヘッドをシーク移動する。このシーク制御は、テープ減速後中に次の駆動位置に磁

気ヘッドを位置決めすることができ、例えばサーベントイン方式においてテープ方向変換後に次にアクセスを行うトラックに磁気ヘッド8をシークする場合に有効である。

【0032】第8の発明によれば、リールモータ13における駆動相の切換点をパルス発生手段14からのパルス数（例えば500パルス）で算出し、巻線電流の供給の際には上記算出した切換点より少し前の位置（例えば495パルス目）で駆動手段16により巻線電流の駆動相を切換える。これによりリールモータとして用いられる例えばブラシレスの3相モータ等の駆動相の切換点におけるモータのトルクリップルが抑制される。また、トルクリップルの抑制により磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。

【0033】第9の発明によれば、切換手段17において走行モードに応じて巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を切換えることで、容易にトルクの切換えが行え、テープ走行を安定化できる。このテープ走行の安定化により、磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。また、第10の発明によれば、ブレーキ手段18においてテープ供給側のリールモータに供給する巻線電流の電流利得を下げることにより、トルクが抑制されブレーキモードで駆動される。これにより巻取側のリールとの間に一定の磁気テープのテンションが確保される。また、テープのテンションが一定することにより磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。

【0034】第11の発明の作用について説明する。例えばテープデータを再生する場合、磁気テープ25の走行が開始されると、先ず磁気ヘッド21は磁気テープの始端部に設けられたサーボトラックの読取りを開始する。そして磁気ヘッド21に設けられた所定のヘッドコアは磁気テープを読取り、この読取られたデータは復調手段23で復調される。

【0035】さらに、ドライブ制御手段24は復調されたサーボ信号に基づいてサーボトラックに対する磁気ヘッド21のオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、この算出結果に基づいて上記駆動手段22を制御して磁気ヘッドを正規の位置に駆動させる。そしてこの正規の位置に移動した磁気ヘッド21はこの位置で固定され、このサーボトラックの領域に後続する一般のテープデータを読取る。第12の発明についても第11の発明と同様の作用を奏する。

【0036】第13の発明によれば、1トラックからなるサーボトラックを磁気ヘッドに並設された内の一のヘッドコアで読取る。そして、読取ったサーボ信号と予め定めた基準値とを比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、これに基づいて磁気ヘッドの位置決めを行う。

【0037】第14の発明によれば、1トラックからな

るサーボトラックを磁気ヘッドに並設された内の隣接する二つのヘッドコアで読取る。そして、これら両ヘッドコアで読取ったサーボ信号同士を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。これら双方のヘッドコアで読取ったサーボ信号の大きさが同一となる位置、即ち二つのヘッドコアの中心位置にサーボトラックの中央部が位置する状態が正規の磁気ヘッドの位置として位置決めされる。このように二つのヘッドコアで読み取った場合には、サーボ信号の相対的な比較が行えることから、一つのヘッドコアで読み取る場合に

【0038】第15の発明によれば、2トラックからなるサーボトラックを磁気ヘッドに並設された内の一のヘッドコアで読取る。そして、両サーボトラックから同時に読取ったサーボ信号をそれぞれのサーボ信号に分解し、比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。これら双方のサーボ信号の大きさが同一の位置、即ちヘッドコアの中心が二つのサーボトラックの中央部に位置する状態が正規の磁気ヘッドの位置として位置決めされる。このように2トラックを一のヘッドコアで読取ると、二つのヘッドコアで別々に読取る場合に比べてヘッドコアの特性の相違による影響を受けなくなる。

【0039】第16の発明によれば、ブロック状にサーボ信号が記録された2トラックからなるサーボトラックを磁気ヘッドに並設された内の一のヘッドコアで読取る。そして、両サーボトラックから同時に読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。これら双方のサーボ信号の大きさが同一となる位置が正規の磁気ヘッドの位置として位置決めされる。このようにブロック状にサーボ信号を記録すれば、両トラックの信号が重なることがないので信号を分解する処理は不要である。

【0040】第17の発明によれば、2トラックからなるサーボトラックをそれぞれ磁気ヘッドに並設された内の隣接する二つのヘッドコアで読取る。そして両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。これら双方のサーボ信号の大きさが同一の位置が正規の磁気ヘッドの位置として位置決めされる。この場合上記2トラック同士が隣接していることから、例えばテープの中央位置にトラックを設ければテープの膨張又は縮小による影響を低減できる。

【0041】第18の発明によれば、2トラックからなるサーボトラックを磁気ヘッドに並設した内の所定の間隔、例えば磁気ヘッドの両端部のヘッドコアの間隔、を有する二つのヘッドコアで読取る。そして両ヘッドコアで読取ったサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。これら双方のサーボ信号の大きさが同一となる位置が正規の磁気ヘッ

ドの位置として位置決めされる。また、テープが膨張又は縮小した場合にはそれに伴ってトラックも移動し磁気ヘッドもこの移動したトラックに追従することから、このように二つのトラック間を隔てることにより、テープ膨張等の影響が相殺できる。

【0042】

【実施例】以下本発明に係る磁気テープ装置の実施例を詳細に説明する。まず第1の実施例について説明する。この実施例は図21に示すカートリッジテープを使用した磁気テープ装置及び磁気ヘッドの位置決め方法に関するものである。図7に示す磁気テープ装置は、複数のヘッドコア30が並設された磁気ヘッド31、磁気ヘッド31をテープ幅方向に駆動するエンコーダ34付のマイクロステップモータ32（又はボイスコイルモータ）からなる駆動部61、及びこの磁気ヘッド31から読み取られるサーボ信号を増幅し復調する、プリアンプ33、フィルタ35、AGC（自動利得制御）回路36、振幅検出回路39、ADC（アナログデジタル変換）回路38からなる復調回路部62を備えている。また通常データは、AGC微分回路40、DV（ドライバ）41、MPX（マルチプレクサ）54、AGC回路55及びフィルタ56を介して後述するMTC56に送られる。

【0043】さらに上記磁気テープ装置は、上記復調された信号に基づいて磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を計算する、SVMPU（サーバマイクロプロセッサ）部42、デュアルポートRAM（ランダムアクセスメモリ）43、割り込み制御部46、レジスタファイル51、マイクロステップ駆動ドライバ52からなるドライブ制御回路部63、及びサーボ信号の記録及び読み取りのタイミングを制御する、IFMPU（インタフェースマイクロプロセッサ）部44、MTC（磁気テープ制御装置）45からなるデータコントロール部64を有し、上記計算結果に基づいてマイクロステップモータ32に制御信号を送り磁気ヘッド31を駆動して磁気テープのトラッキング制御（位置決め制御）を行うものである。

【0044】上記トラッキング制御では、磁気ヘッド31で読み取られたサーボ信号を復調しドライブ制御回路部63を介して磁気ヘッド31の位置決めを行うサーボループ系と、マイクロステップモータ32に取付けられているエンコーダ34からのパルス信号をU/D CNT（カウンタ）53で計数し、このカウント値に基づいて磁気ヘッド31の位置決めを行うサーボループ系との二重のサーボループを構成している。

【0045】次に磁気テープのトラッキングフォーマットについて説明する。図8は、テープ走行区間全長にわたって、サーボトラックが記録されている場合のトラックフォーマットを示したものである。このようにテープ走行区間全長にわたりサーボトラックを記録し、またはサーボライタによって既に記録されているサーボトラッ

クを読取り、この読取ったサーボ信号に基づいてオフトラック方向とオフトラック量を算出し、この算出結果に基づいて磁気ヘッドを駆動して磁気ヘッドをトラッキング制御する。

【0046】図8(a)は、サーボトラックを2トラック(N及びN+1)設け、当該サーボトラックを一個のサーボヘッドコアを用いて読み取る方法を示している。このサーボヘッドコアは磁気ヘッド31に並設されたヘッドコア30の間に設けられている。

【0047】この場合、トラックNに記録する位置信号A及びトラックN+1に記録する位置信号Bの2つの位置信号AとBを、それぞれのトラックに所定の間隔において不連続的(ブロック状)にトラックに記録する。また同一走行時点では重ならないように双方のブロックを互い違いに記録する。そしてサーボヘッドコアが読取った位置信号A及びBを復調し、これらの差分からオフトラック方向とオフトラック量を算出する。

【0048】図8(b)についても、サーボトラックを2トラック(N及びN+1)設け、当該サーボトラックを一個のサーボヘッドコアで読取るものである。そして、トラックNに記録する位置信号A及びトラックN+1に記録する位置信号Bの2つの位置信号AとBについて、2種類のダイパルス例えばパルスの位相を180度ずらした二つのダイパルスを記録する。この場合の記録の間隔は上記と同様に、位置信号AとBを交互にトラックに書き込み、読取りの際には一個のサーボヘッドコアを用いて位置信号AとBを同時に読取る。このようにして読取った位置信号A及びBの振幅を比較し、これからオフトラック方向とオフトラック量を算出する。

【0049】上記図8に示すどちらの方法についても、サーボトラックにおけるNトラックとN+1トラックの境界にサーボヘッドコアの中心が位置する状態で位置信号AとBの波形の振幅が等しくなる。このためこれら両信号の振幅が等しくなる位置にサーボヘッドコアを位置決めする。

【0050】上記復調回路部62は、磁気ヘッド31のサーボヘッドコアが読取ったサーボ信号をプリアンプ33で増幅し、フィルタ35を介してノイズカットする。さらに磁気ヘッド31のトラッキング出力のばらつきを吸収するため、AGC(自動利得制御)回路36及び振幅検出回路39においてサーボ信号の振幅の変動を検出し、これら出力信号の振幅を一定に保つように制御する。

【0051】次に、ピークホールド回路37において、読取られたサーボトラックのリード波形のエンベロープ(出力レベルのピーク値)を検出し保持する。このピーク値はアナログ値であるため、ADC(AD変換器)38を用いてデジタル値に変換し、これをドライブ制御回路部63に出力する。

【0052】上記ドライブ制御回路部63は、復調回路

部62より受け取った信号に基づき、SVMPU(サーボマイクロプロセッサ)部42においてオフトラック方向及びオフトラック量を計算する。この場合、図8に示すように、具体的にはオフトラック量は位置信号Aと位置信号Bとの絶対値の差で表されるから、

$$\text{オフトラック量} = |A - B|$$

となる。

【0053】そして、位置信号Aが位置信号Bより大きい場合、即ち、

$$A - B > 0$$

の場合にはNトラック側へ磁気ヘッド31がオフトラックしていることから、位置信号Aを低下させるべくN+1トラック側へ磁気ヘッド31を移動させるトラッキング制御を行う。

【0054】また、位置信号Aが位置信号Bより小さい場合、即ち、

$$A - B < 0$$

の場合には、Nトラック側へ磁気ヘッド31がオフトラックしていることから、位置信号Aを高めるべくNトラック側へ磁気ヘッド31を移動させるトラッキング制御を行う。

【0055】このように上記算出されたオフトラック方向及びオフトラック量に基づいて、マイクロステップモータ32の駆動量及び駆動方向を出力し、これをレジスタファイル51を介してマイクロステップ駆動ドライバ52に与える。するとこの駆動ドライバ52は巻線電流をマイクロステップモータ32に供給し、モータ32は磁気ヘッド31を駆動し正規のサーボトラックの位置に磁気ヘッド31を移動させる。

【0056】したがって、上記実施例によれば、サーボトラックに磁気ヘッドが正確に追従すると共に、磁気テープへの磁気記録及び再生の精度が高まり、高い品質が確保される。また磁気ヘッドのヘッドコアを増やさなくても、磁気ヘッドの移動により容易にデータトラック数を増やすことができ、経済的にトラック密度を向上させることができる。特にサーボ信号としてダイパルスを用いた場合、ダイパルスの周波数は高く設定できることから、読取り時の応答が速くなり位置決め処理が迅速に行える。

【0057】また上記図8に示す方法は、共に磁気テープ上にサーボトラックを2本記録する必要があるが、サーボヘッドコアは一つであるためサーボ信号を復調する回路(図7に示す、フィルタ35、AGC36、ピークホールド37、ADC38及び振幅検出回路39が該当)は1トラック分即ち一の回路で済み、このため小型、安価な装置に適用できる。

【0058】また、トラックNに記録する位置信号A及びトラックN+1に記録する位置信号Bを、それぞれのトラックに所定の間隔において不連続的(ブロック状)にトラックに記録し、更に同一走行時点では重ならない

ように互い違いに記録することとしたため、磁気ヘッドで同時に位置信号A及びBを読み取ることができ、さらにこれら位置信号A及びBを分離する分離回路は不要であり、装置が簡単になる。

【0059】次に第2の実施例について説明する。この実施例に係るトラッキングサーボ制御方法は、上述したサーボトラックから読み取ったサーボ信号に基づくトラッキング制御に加えて、エンコーダ体型のステッピングモータ32に設けられたエンコーダ34から出力されるエンコーダパルスに基づいてトラッキング制御を行

う。

【0060】これによれば、上記エンコーダ34からのパルス情報及びサーボパターンからの位置情報の2重フィードバックループにより、テープ加速、減速、停止中等サーボパターンに係る位置情報が得られない時であっても、上記エンコーダパルス情報に基づいて磁気ヘッドの位置を算出でき、次の目的トラック位置まで、トラッキング制御が可能となる。

【0061】図9はライトアフタリードの際等のリポジショニング時におけるトラッキングサーボ制御の状態図を示したものである。この場合の動作(SVMPU42における制御処理)は図11及び図12のフローチャートに示されている。まず、BOT側から磁気テープをフォワード方向に走行させる場合、その加速領域(A)においてはエンコーダからのパルス情報に基づいてヘッドシーク制御を行う(S21)。

【0062】この場合には、エンコーダパルスをカウントしそのカウント値より磁気ヘッド31の現在位置を算出する(S31)。そして、目標位置から現在位置を差引きこれから駆動ステップ数を算出し(S32)、これに基づいてステップパルス数及び駆動方向を求めてレジスタファイル51に設定する(S33)。さらにこのレジスタファイル51からの制御情報に基づき、マイクロステップ駆動ドライバ52は必要な巻線電流をマイクロステップモータ32に供給し、磁気ヘッド31を目標位置に移動させる。

【0063】一方、磁気テープの走行速度はフォワード方向に加速しつつあり(S22)、SVMPU42はこの速度が目標とする定速度の略75%を越えたかどうかを検出する(S23)。もしテープ速度が75%を越えた場合には、テープは定速走行(B)状態とみなし(S24)、サーボトラックに基づくヘッドシーク制御(S25)に移行する。越えない場合には現状のエンコーダパルスに基づく駆動制御を続ける。なお、75%を越えた場合であっても上記エンコーダからのパルス情報に基づく磁気ヘッドの目標位置への駆動終了まで待つこととしてもよい。テープ速度が75%を越えた場合には、サーボパターンの読取りが可能になる。

【0064】上記定速走行(B)時の制御では、サーボトラックに記録されたサーボパターンを読み取った磁気

ヘッド31の出力(上記位置信号A及びB)の比較によりオフトラック方向とオフトラック量を算出し(S34)、これからステップパルス数及び駆動方向を算出しこれをレジスタファイル51にセットする(S35)。一方、このレジスタファイル51の制御情報に基づいて、マイクロステップ駆動ドライバ52は必要な巻線電流をマイクロステップモータ32に供給する。

【0065】上記定速走行(B)時の処理はテープ走行に係るストップコマンドが与えられるまで行われ(S26)、ストップコマンドが与えられた後はリポジショニング動作を行ってテープは停止する(S27)。このリポジショニング動作では、テープがフォワード方向に定速走行(B)を行った後、テープを減速制御(C)し、やがてバックワード方向に定速走行(B)し、その後、減速してテープを停止する(D)。これ以降は、再びテープをフォワード方向に加速し、定速走行を行う。

【0066】このようにテープ加速時(A)等においても、エンコーダ信号のフィードバックによるトラッキング制御を加えて2重に制御するようにしたことにより、サーボトラックに基づくトラッキング制御が迅速に行え、磁気ヘッドのアクセスが早く安定する。これは特にBOT(beginning of tape)またはEOT(end of tape)でしかヘッドシーク動作(書き込み位置や読取り位置へのヘッドの位置づけ)を行わないサーペンタイン方式のテープ装置において有効である。

【0067】図10はサーペンタイン方式を説明したものである。このサーペンタイン方式では、例えばトラックNo1をBOTを始端にBOTからEOTに向けてフォワードリードし、次にEOT側を始端にEOTからBOTに向けてバックワードリードし、以下同様に繰り返してアクセスする方式である。これらBOTまたはEOTの位置は、SVMPU42が記憶し認識しているので、テープ減速制御(C)、あるいは停止制御(D)の時点においてもヘッドシーク動作が可能となり、高速トラッキングを達成できる。なお、トラックNo1はトラックの束を表し、このトラックは内には例えば8本のトラックが含まれている。

【0068】また、この実施例ではサーボ信号を復調する際のAGC回路36において増幅器のゲインを固定する機能に加えて、そのゲイン値をSVMPU42に通知する機能をもたせた。この場合例えば図13に示すように、磁気テープのBOT付近に、磁気ヘッド31出力のゲインコントロールを行うためのリファレンスパースト領域を設け、ここに基準信号を記録しておく。

【0069】そして、磁気ヘッド31で当該領域を読み取った際にAGC回路36におけるゲイン値をSVMPU42に通知する。この機能により、例えば10倍程度の利得であったものが15倍の利得が必要になった場合、この通知を受けることによりSVMPU42では、

磁気ヘッド31に塵等の付着により何らかの出力の異常があったことを認識することができ、その旨を表示器等に表示して操作者に知らせる。

【0070】ここで第3の実施例に係るテープテンションコントロールについて説明する。これはテープ走行用のリールモータに生じるトルクリップル（脈動）を低減させることで、テープテンションを安定させるものである。磁気テープ装置のイニシャライズ時（電源投入時）に、テープ送りを制御するリールモータ（ブラシレスモータ）機構部の回転トルクリップル値のデータ、即ちリールモータの回転位置と発生トルクとの関係を自己測定し、テープ送り時にその変動分をフィードフォワード制御により低減させるものである。

【0071】上記トルクの測定に際しては、図14に示すリールモータの駆動に係るパワーアンプを用いる。このパワーアンプは、H型の駆動回路を構成し、モータMと直列に接続された抵抗Rsの両端からリード線を引出し、これらを作動アンプAに入力して抵抗Rsに流れる電流を検出し、さらにこれをADC（AD変換器）に与えてデジタル値に変換し、MPU（マイクロプロセッサユニット）部に入力する。上記検出した電流はモータMに流れる電流であるから、これからモータMのトルクを求めることができる。

【0072】一方、上記MPU部には、リールモータに内蔵されたホールセンサパルス信号P₁、P₂、P₃（例えば各々6パルス/rev）、及びモータシャフトに取り付けられたタコメータパルス信号T_A、T_B（M；例えば500パルス/rev）が入力されている。

【0073】さて装置のイニシャライズ時に、リールモータを一定電流でゆっくり回転させると、この動作中にMPU部はホールセンサパルスP₁とタコメータパルスT_Aにより、リールモータの回転位置をそのパルス数により知ることができる。この処理は図15のフローチャートに示す。まず、リールモータへ一定電流を供給し（S41）、リールモータの回転により発生するホールセンサパルス信号P₁を検出する（S42）。

【0074】このホールセンサパルス信号P₁が検出されたら、タコメータパルスT_Aの計数を開始し、これをn個数えたらその時の電流値を取り込んでこれをMPU部が有するRAMに記憶する（S44）。そして再度タコメータパルスT_Aの計数を開始し、上記と同様に電流値を取り込んで記憶し、リールモータの回転1周について測定する（S45）。図15（b）はこの測定結果の一例を示したものである。

【0075】このように、各回転位置における電流変動分、即ち回転トルクのリップル値のデータを予め測定しておき、リールモータの駆動時には、回転トルクの変動分をフィードフォワード制御により低減させる。図16は、上記リールモータの駆動シーケンスを表したものの

である。

【0076】これによれば、リールモータのコイルA、コイルB及びコイルCに供給する巻線電流は、ホールセンサの変化点に該当する回転角10度ごとに変化する段階的正弦波が与えられる。この段階的正弦波は、COIL-Aの巻線電流の一部を拡大した図に示すように、波形が正確に上下に変化しないで、実際には少し傾斜して変化し、このため駆動電流に遅れが生じる。この遅れが、リールモータの回転トルクのリップル値の変動の原因となっている。したがって、この遅れ補償のため、上記測定した回転トルクリップル値の変動点におけるリールモータ（ブラシレス）の巻線電流を早めに切り換えることで、ホールセンサ変化点におけるトルク変動を抑えることができる。

【0077】次に、テープテンションコントロールに係る他の実施例を示す。これはバックテンションコントロールによりテープテンションを一定に維持するものである。上述したパワーアンプ構成図において、MPU部内の処理として、供給側のリールモータをブレーキモードで駆動し、その電流ゲインを切り換え（ゲインを下げ）これによりバックテンションコントロールを実現している。

【0078】即ち、テープ供給側のリールモータ駆動においては、駆動素子としてのトランジスタAP、BNを駆動信号I₁、I₄により駆動し、これら駆動素子を同時にスイッチングする。この場合、駆動素子がoffの時は、ダイオードD₁、D₄へモータからの誘起電圧分を流すようにすることにより、モータのトルクは下がる。これにより、磁気テープ装置のリールモータのバックテンションコントロールを可能にしている。一方、巻き取り側のリールモータの駆動においては、I₂はスイッチングされるが、I₃は上述した巻線電流を早めに切り換えた電流を用いる。

【0079】次に第4の実施例について説明する。磁気ヘッドがトラックから外れるオフトラックの原因としては、①磁気ヘッドの位置決め誤差によるもの（特にサーベントイン記録方式による場合）、或いは②テープ走行におけるテープの蛇行走行によるもの等があげられる。ここで、オフトラックの主な原因は①の磁気ヘッドの位置決め誤差による場合が大きく、また②のテープ走行蛇行におけるオフトラックは、テープガイドの改善等でも抑制される。

【0080】そこで、この実施例ではテープ走行区間の始端部、又は始端部及び終端部においてのみサーボトラックを記録し、これ以外の区間は一般のテープデータ（データトラック）の領域とする方法を用いる。そして、このサーボトラックに記録されたサーボ信号を読取って磁気ヘッドを正規の位置に位置決めし、この位置決め後は磁気ヘッドをその位置に固定して一般データの再生或いは記録を行うものである。

【0081】この実施例では特にサーベントイン記録方式による磁気テープ装置が用いられている。このサーベントイン記録方式は、図10に示すように、磁気テープのBOT側からEOT側に向けてフォワード方向にトラックデータを記録し、これに続いてEOT側からBOT側に向けバックワード方向にトラックデータが記録されるというように方向を反転して繰り返し記録されるものである。したがってこの実施例では各方向に係るトラックの磁気テープの始端部又は始端部及び終端部においてのみサーボトラックが記録される。なおこの実施例に係る磁気テープ装置の構成は図7の構成と同様であり、ここでは構成の説明を省略する。

【0082】図17はテープフォーマットの一例を示したものである。ここで用いられる磁気ヘッドは例えば18トラック分の記録及び再生が行えるものであり、従ってこの磁気ヘッドは18個のリードライトコア（以下、ヘッドコアという）が一列に並べられ、18トラックを同時に再生することが可能である。

【0083】さてデータが記録されていない磁気テープにデータを記録する場合には、まずサーボトラックにサーボ信号を記録する。このサーボトラックは、一般のデータ領域からみてテープ走行区間の前方向の磁気テープの始端部のサーボ領域に記録される。そして一般のデータを記録する場合には、サーボ信号に基づいて磁気ヘッドの位置決めの後、テープが走行してデータ領域に至れば一般データの再生・記録を開始する。

【0084】既にサーボ信号、その他一般データが記録されている磁気テープにデータを記録再生する場合は、サーボ信号を読取って磁気ヘッドの位置決めを行った後、データの再生・記録を行う。またこの実施例では、サーボトラックと一般データのトラックとは重ならないことから、磁気ヘッドの一のヘッドコアでサーボトラックと一般のトラックの再生・記録を併用して行うこととしている。

【0085】したがって上記実施例によれば、磁気ヘッドが確実に正規位置に位置決めされると共に、磁気テープへの磁気記録及び再生の精度が高まり、高い品質が確保される。また、磁気テープの始端部にサーボトラックを設けたことから、テープ全体にサーボトラックを設ける手間が省け、一般テープデータのトラック密度が高められる。

【0086】図18(a)は、サーボトラックが1トラックで、このサーボトラックを一のヘッドコアで読取する場合のトラックとヘッドコアとの関係を示している。この場合サーボトラックを読取るヘッドコアが、同図に示すようにサーボトラックの上下いずれかの端から若干はみ出る位置にあるときを、正規の磁気ヘッドの位置としている。

【0087】この構成の場合、例えばヘッドコアの一部がサーボトラックから上方向にはみ出してトラックが下

方向にオフトラックした場合はサーボ信号を読取るリード出力が減少し、またトラックが上方向にオフトラックした場合はリード出力が上昇する。このことから、オフトラック方向を算出することができる。またリード出力値と、予め設定し記憶しておいた正規位置における基準出力値とを比較してオフトラック量を算出することができ、基準出力値と等しくなる位置が正規の磁気ヘッドの位置となる。

【0088】図18(b)は、サーボトラックが1トラックで、このサーボトラックを隣接するA及びBの2ヘッドコアで読取する場合のトラックとヘッドコアとの関係を示している。この例ではヘッドコアA、Bの中心に、サーボトラックの中央部が位置する状態がヘッドコアA、Bの正規の位置となる。そして、この正規の状態において、ヘッドコアA、Bの夫々ヘッドの一部がサーボトラックを読取れるように配置される。

【0089】このように配置することにより、ヘッドコアA、Bのそれぞれが読取ったサーボ信号を比較すれば、これら出力の差分よりオフトラック方向及びオフトラック量を算出することができる。この構成においては、ヘッドコアA、Bのリード出力の相対的な比較に基づくものであるから上記図18(a)の構成に比べてヘッドコアのリード出力の変動に対する影響を受けにくくなり、オフトラック量算出の精度は高くなる。

【0090】図19(a)は、サーボトラックを2トラック設け、当該サーボトラックを一のヘッドコアで読取する場合のトラックとヘッドコアとの関係を示している。この構成では、ヘッドコアの中心が二つのサーボトラックの中央部に位置した状態が正規の位置となる。この場合両サーボトラックから同時に読取ったサーボ信号は分解回路を用いてそれぞれのサーボ信号に分解する。そしてこれら分解された双方のサーボ信号を比較して磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、これに基づいて位置決め制御を行う。またこれらトラック間にはガードバンド（トラック間の隙間）を設ける必要がある。

【0091】図19(b)は、サーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように所定の間隔をおいて夫々ブロック状にサーボ信号が記録され、これを一のヘッドコアで読取する場合のトラックとヘッドコアとの関係を示している。この構成では、ヘッドコアの中心が二つのサーボトラックの中央部に位置した状態が正規の位置となる。そして両サーボトラックから同時に読取ったサーボ信号について各サーボトラックの出力値を比較し、この比較結果に基づいて磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出する。

【0092】図20(a)はサーボトラックを2トラック設け、これらを隣接する二つのヘッドコアA、Bで読取する場合のトラックとヘッドコアとの関係を示してい

る。この場合、一のサーボトラックはヘッドコアAを用いて、また他のサーボトラックはヘッドコアBを用いて読取るようにし、サーボトラック同士の隙間はヘッドコア同士の隙間より大きく設定され、またこれらトラック間にはガードバンドを設ける必要がある。そして、二つのサーボトラックの中央部と二つのヘッドコアの中央部が一致する位置（図中①の位置）が正規の磁気ヘッドの位置となる。

【0093】これにより、各ヘッドコアから読取られるサーボ信号の出力値を比較し、その差分からオフトラック方向とオフトラック量を算出する。図中②はサーボトラックが上側にオフトラックした場合を示しており、このときヘッドコアAの出力はヘッドコアBの出力よりも小さくなる。また図中①の正規の位置ではヘッドコアAの出力とヘッドコアBの出力とは等しくなる。

【0094】図20(b)は、サーボトラックを2トラック設け、これらを所定の間隔例えば磁気テープに第1トラックから第18トラックまでの18本のトラックが設けられている場合、第1トラック及び第18トラックをサーボトラックとして両者を離して設け、これらを二つのヘッドコアA、Bで読取る場合のトラックとヘッドコアとの関係を示している。この場合、第1のサーボトラックはヘッドコアAを用いて、また第18のサーボトラックはヘッドコアBを用いて読取るようにし、サーボトラック同士の隙間はヘッドコア同士の隙間より大きく設定される。

【0095】そして、二つのサーボトラックの中央部と二つのヘッドコアの中央部が一致する位置（図中①の位置）が正規の磁気ヘッドの位置となる。これにより、各ヘッドコアから読取られるサーボ信号の出力値を比較し（図中②が該当）、その差分からオフトラック方向とオフトラック量を算出する。このように二つのサーボトラック間を分離すれば、磁気テープの使用環境変化により媒体がテープ幅方向に膨張又は縮小した場合の影響を少なくするためである。その間隔は、データトラックの上下端にサーボトラックを設ける位置が最も効果的である。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明によれば、磁気テープの走行区間全域にわたってサーボトラックを2トラック設けかつ両トラックの記録が重ならないように夫々ブロック状にサーボ信号を記録する一方、各サーボトラックから読取ったサーボ信号の大きさを比較することにより磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出し、この算出結果に基づいて磁気ヘッドを正規の位置に駆動させる構成を採用したから、サーボトラックに磁気ヘッドが正確に追従すると共に、磁気テープへの磁気記録及び再生の精度が高まり、高い品質が確保される。

【0097】また、磁気ヘッドのヘッドコアを増やさな

くても、磁気ヘッドの移動により容易にデータトラック数を増やすことができ、経済的にトラック密度を向上させることができ、さらに両トラックのサーボ信号が重ならないようにしたから、復調の際に信号を分離する手段の必要がなく構成が簡単になるといった効果がある。

【0098】第2の発明によれば、リファレンス領域の基準信号を復調する際の利得値に基づいて磁気ヘッドの異常を判断することとしたから、磁気ヘッドの異常が事前にかつ的確に判断でき、磁気テープ再生等の精度が安定する。第3の発明においても、第1の発明と同様な効果が得られる。また、第4の発明によれば、サーボ信号として所定のパルス信号を用いたことから、パルス信号の振幅の大きさを比較によりオフトラック方向等が算出でき、比較処理が簡単な構成で行える。

【0099】第5の発明によれば、定速速度に達する前に磁気ヘッドの位置決め制御を開始するので、位置決めが迅速に行える。また、第6の発明においても、サーボ信号に基づく位置決め及び駆動量を示すパルス信号に基づく二つの位置決め制御を有する構成としたから、磁気テープの走行状態に応じて効果的な制御が行え、迅速に位置決めが行えるという効果がある。

【0100】第7の発明によれば、テープ減速制御中に次にアクセスを行うトラックの位置まで磁気ヘッドをシークする構成を採用したから、テープ減速後中に次の駆動位置に磁気ヘッドを位置決めすることができ、特にサーベント方式において有効である。第8の発明によれば、テープリールを駆動するリールモータの駆動相の切換点より前の位置でリールモータに供給する巻線電流の駆動相を切換える構成を採用したから、リールモータのトルクリップルが抑制され、安定したテープ走行が確保できる。また、トルクリップルの抑制により磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。

【0101】第9の発明によれば、走行モードに応じて巻線電流を供給する定電流回路の電流利得を切り換えることとしたから、各走行モードに応じた適切なトルクが確保できテープ走行が安定化し、磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。また、第10の発明によれば、テープ供給側のリールモータをブレーキモードで駆動することとしたから、適切なテープテンションを維持することができる。また、テープのテンションが適切に維持されることから磁気ヘッドの位置決めの際のサーボトラックの読取りが安定する。

【0102】第11の発明によれば、磁気テープのテープ走行区間の始端部に設けられたサーボトラックにサーボ信号が記録された磁気テープを用い、読取ったサーボ信号に基づいてサーボトラックに対する磁気ヘッドのオフトラック方向及びオフトラック量を算出すると共に、この算出結果に基づいて磁気ヘッドを正規の位置に駆動し停止させる構成を採用したから、磁気ヘッドが確実に

正規位置に位置決めされると共に、磁気テープへの磁気記録及び再生の精度が高まり、高い品質が確保される。また、磁気テープの始端部にサーボトラックを設けたことから、テープ全体にサーボトラックを設ける手間が省け、一般テープデータのトラック密度が高められる。さらに磁気ヘッドのヘッドコアを増やさなくても、磁気ヘッドの移動により容易にデータトラック数を増やすことができ、経済的にトラック密度を向上させることができるという効果がある。

【0103】第12の発明においても、第11の発明と同様な効果が得られる。第13の発明によれば、一のサーボトラックを一のヘッドコアで読取る構成としたから、簡単な構成で磁気ヘッドの位置決め制御を行える。

【0104】第14の発明によれば、一のサーボトラックを隣接する二つのヘッドコアで読取る構成としたから、磁気ヘッドの位置決めが確実に行えることとなり、また一つのヘッドコアで読み取る場合に比べ、環境変化に対しても安定した位置決めが行える。また第15の発明においても、二つのサーボトラックを一のヘッドコアで読取る構成としたから、磁気ヘッドの位置決めが確実に行えることとなり、また、2トラックを一のヘッドコアで読取ることから、二つのヘッドコアで別々に読取る場合に比べてヘッドコアの特性の相違による影響を受けることがない、という効果がある。

【0105】第16の発明によれば、サーボトラックを2トラック設け、かつ同一時点では両トラックの記録が重ならないように夫々ブロック状にサーボ信号を記録して一のヘッドコアで読取る構成としたから、復調の際に信号を分離する手段の必要がなく構成が簡単になるという効果がある。

【0106】第17の発明によれば、二つのサーボトラックを隣接する二つのヘッドコアで読取る構成としたから、独立してサーボ信号の復調が行え、構成が簡単となる共に信頼性が高まるという効果がある。また第18の発明によれば、二つのサーボトラックを所定の間隔を有する二つのヘッドコアで読取る構成としたから、読取り時の双方のトラックの干渉がなく信頼性が高められ、また、テープが膨張又は縮小した場合でも、磁気ヘッドがトラックに追従することからテープ膨張等の影響が相殺できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明に係る原理構成図である。

【図2】第3の発明に係る原理フローチャートである。

【図3】第7の発明に係る原理構成図である。

【図4】第8の発明に係る原理構成図である。

【図5】第11の発明に係る原理構成図である。

【図6】第12の発明に係る原理フローチャートである。

【図7】本発明の実施例に係る磁気テープ装置の構成図である。

【図8】実施例に係る磁気テープ上のサーボトラックのフォーマットを示したものであり、(a)はブロック状のサーボデータが記録された図、(b)はパルス信号からなるサーボデータが記録された状態を示した図である。

【図9】実施例に係る磁気テープのリポシジョン動作時のトラッキング制御の説明図である。

【図10】実施例に係るサーベントイン記録方式の説明図である。

【図11】実施例に係るトラッキング動作時の第1のフローチャートである。

【図12】実施例に係るトラッキング動作時の第2のフローチャートである。

【図13】実施例に係るテープのリファレンス領域を示した図である。

【図14】テープテンションコントロールに係る制御構成図である。

【図15】リールモータのトルクリップルの測定に係るフローチャートである。

【図16】実施例に係るリールモータの駆動シーケンスを示す図である。

【図17】実施例に係るテープフォーマットの例を示した図である。

【図18】実施例に係るサーボトラックの状態を示した図であり、(a)は1トラック1ヘッドコア、(b)は1トラック2ヘッドコアの場合を示す図である。

【図19】実施例に係るサーボトラックの状態を示した図であり、(a)は2トラック1ヘッドコア、(b)は2トラック（ブロック状に記録）1ヘッドコアの場合を示す図である。

【図20】実施例に係るトラッキングを示した図であり、(a)は2トラック2ヘッドコア、(b)は2トラック（分離された）2ヘッドコアの場合を示した図である。

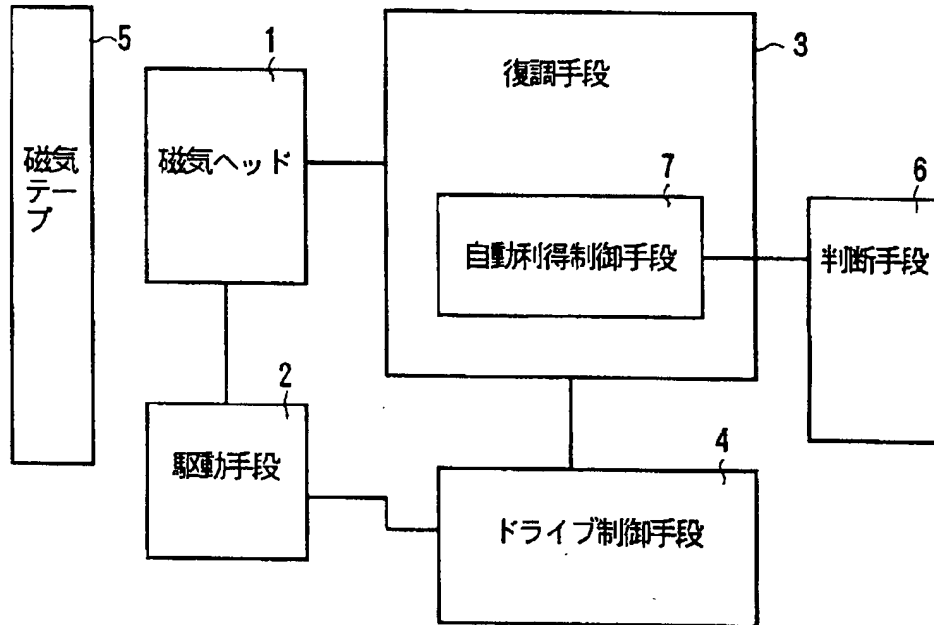
【図21】カートリッジテープを示した図である。

【符号の説明】

- 1, 8, 21 磁気ヘッド
- 2, 16, 22 駆動手段
- 3, 23 復調手段
- 4, 24 ドライブ制御手段
- 5, 25 磁気テープ
- 6 判断手段
- 7 自動利得制御手段
- 9 磁気ヘッド駆動手段
- 10 シーク手段
- 11, 14 パルス発生手段
- 13 リールモータ
- 15 計数手段
- 17 切換手段
- 18 ブレーキ手段

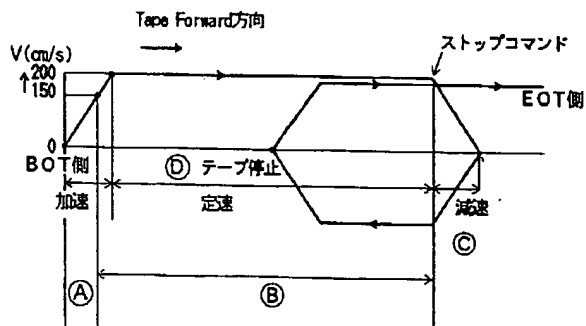
【図1】

第1の発明に係る原理構成図



【図9】

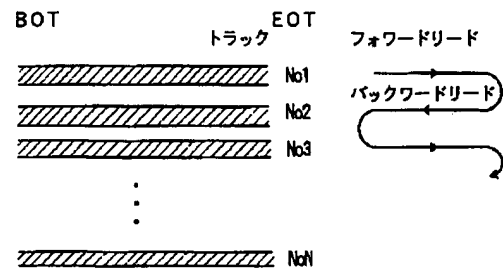
実施例に係る磁気テープのリポジション
動作時のトラッキング制御の説明図



【図10】

【図10】

実施例に係るサーペンタイン記録方式の説明図

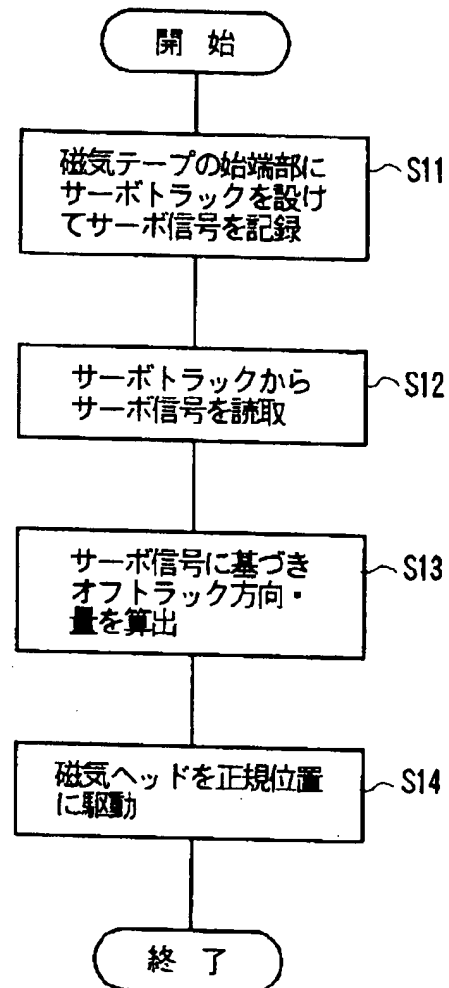
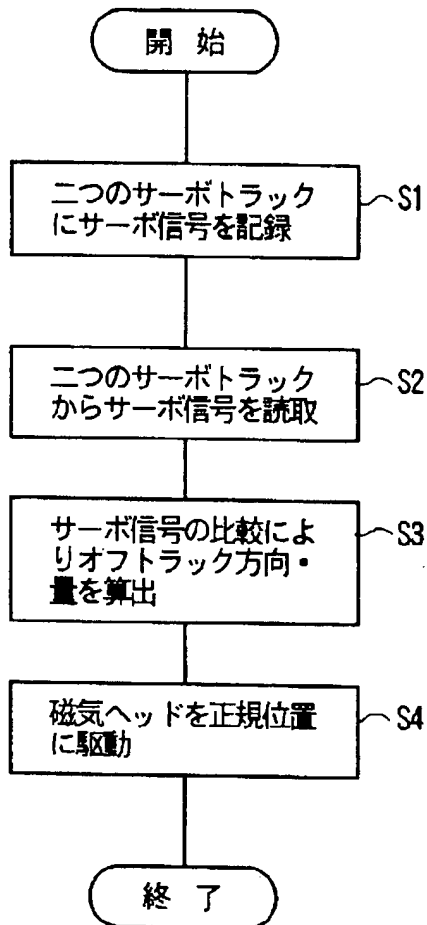


【図 2】

【図 6】

第 3 の発明に係る原理フローチャート

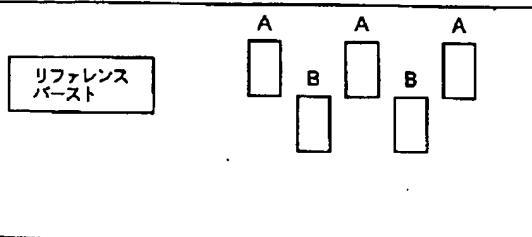
第 12 の発明に係る原理フローチャート



【図 13】

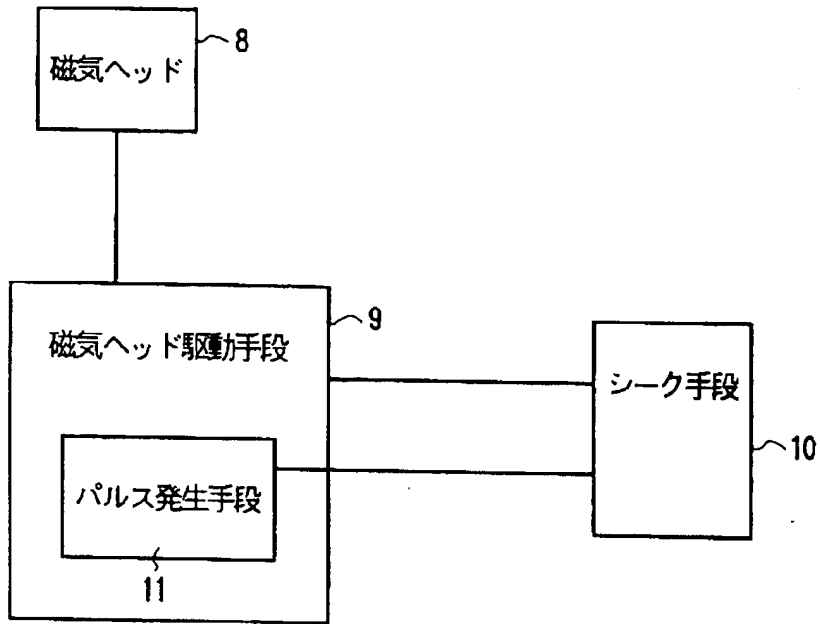
実施例に係るテープのリファレンス領域を示した図

BOT側



【図 3】

第 7 の発明に係る原理構成図

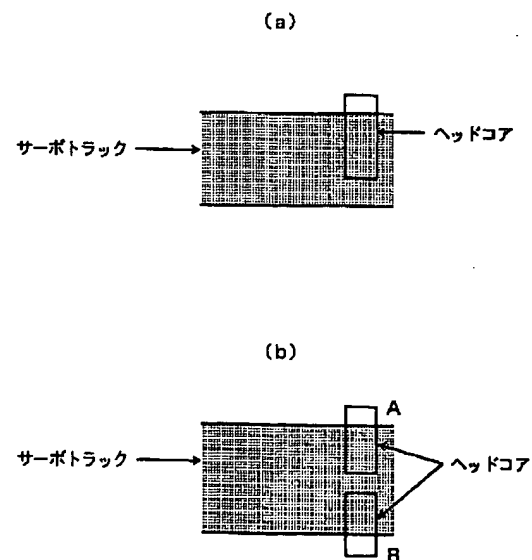
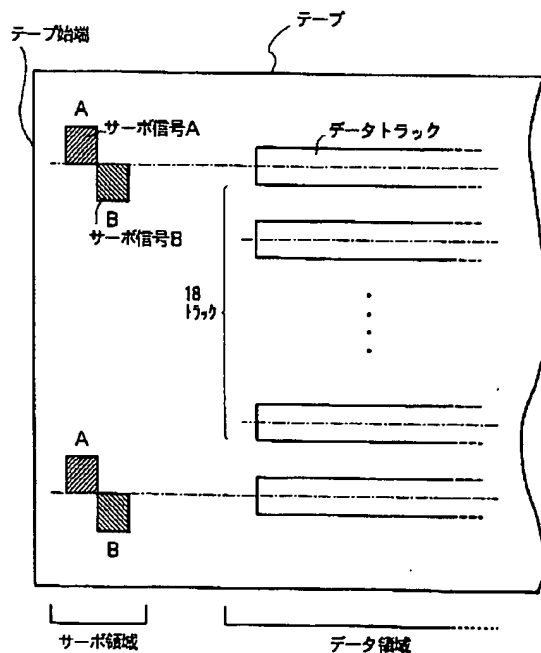


【図 17】

【図 18】

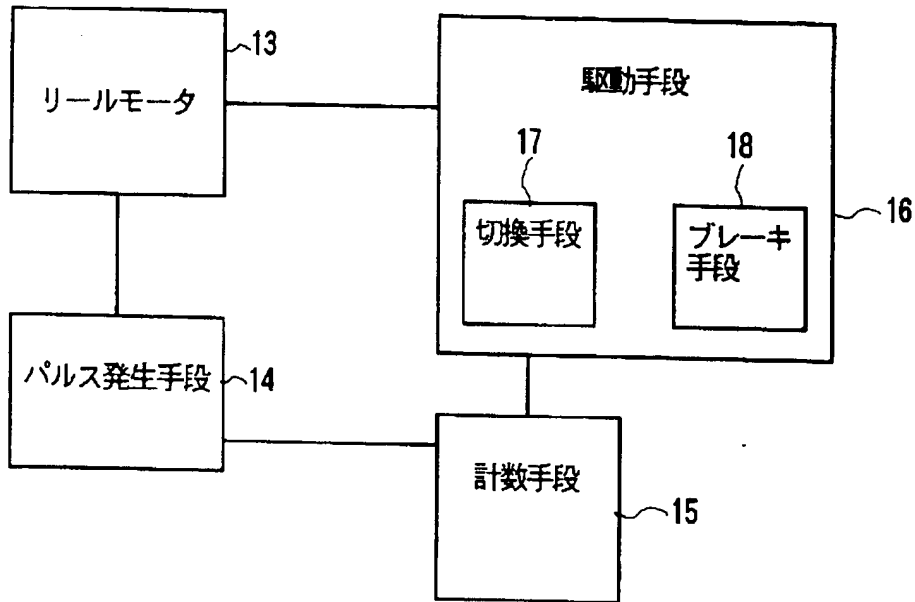
実施例に係るテープフォーマットの例を示した図

実施例に係るサーボトラックの状態を示した図



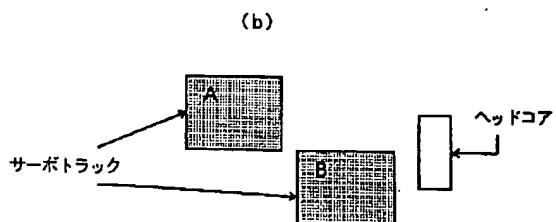
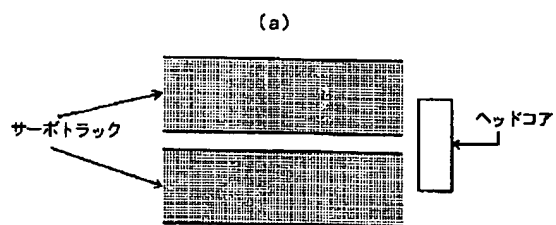
【図 4】

第 8 の発明に係る原理構成図



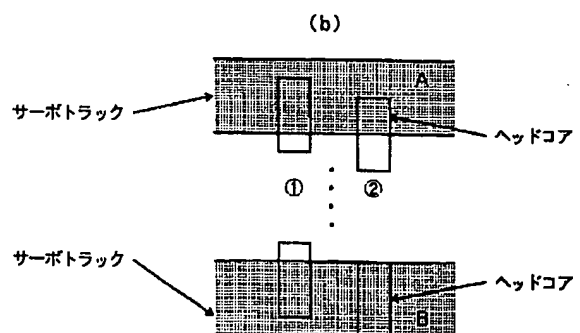
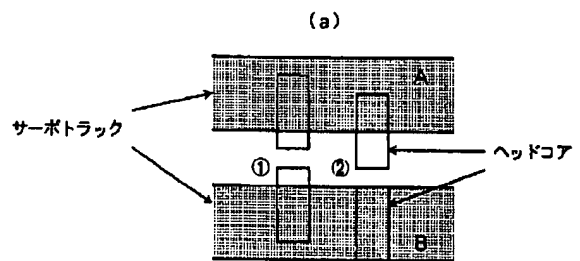
【図 19】

実施例に係るサーボトラックの状態を示した図



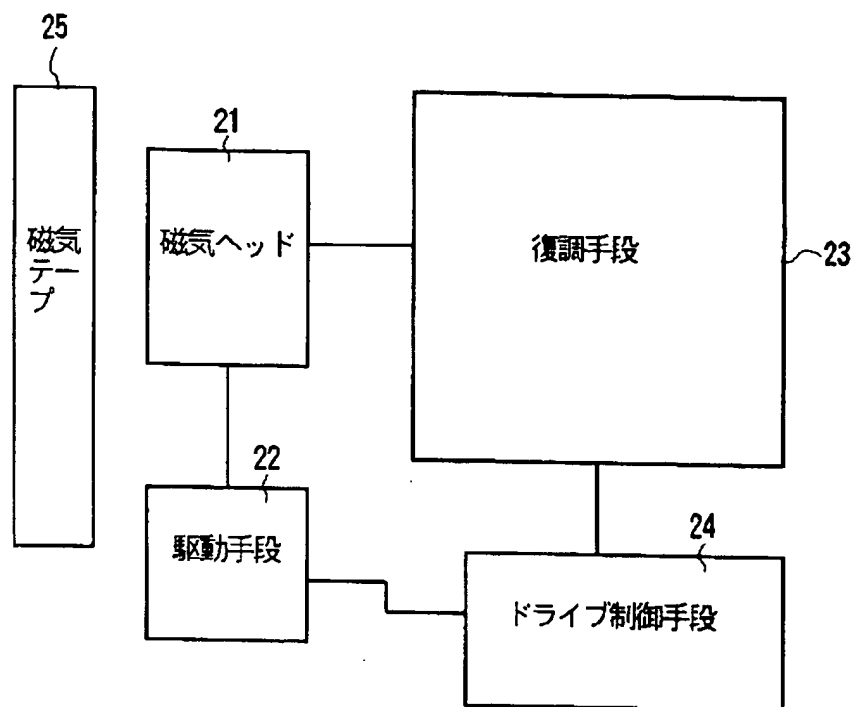
【図 20】

実施例に係るトラッキングを示した図



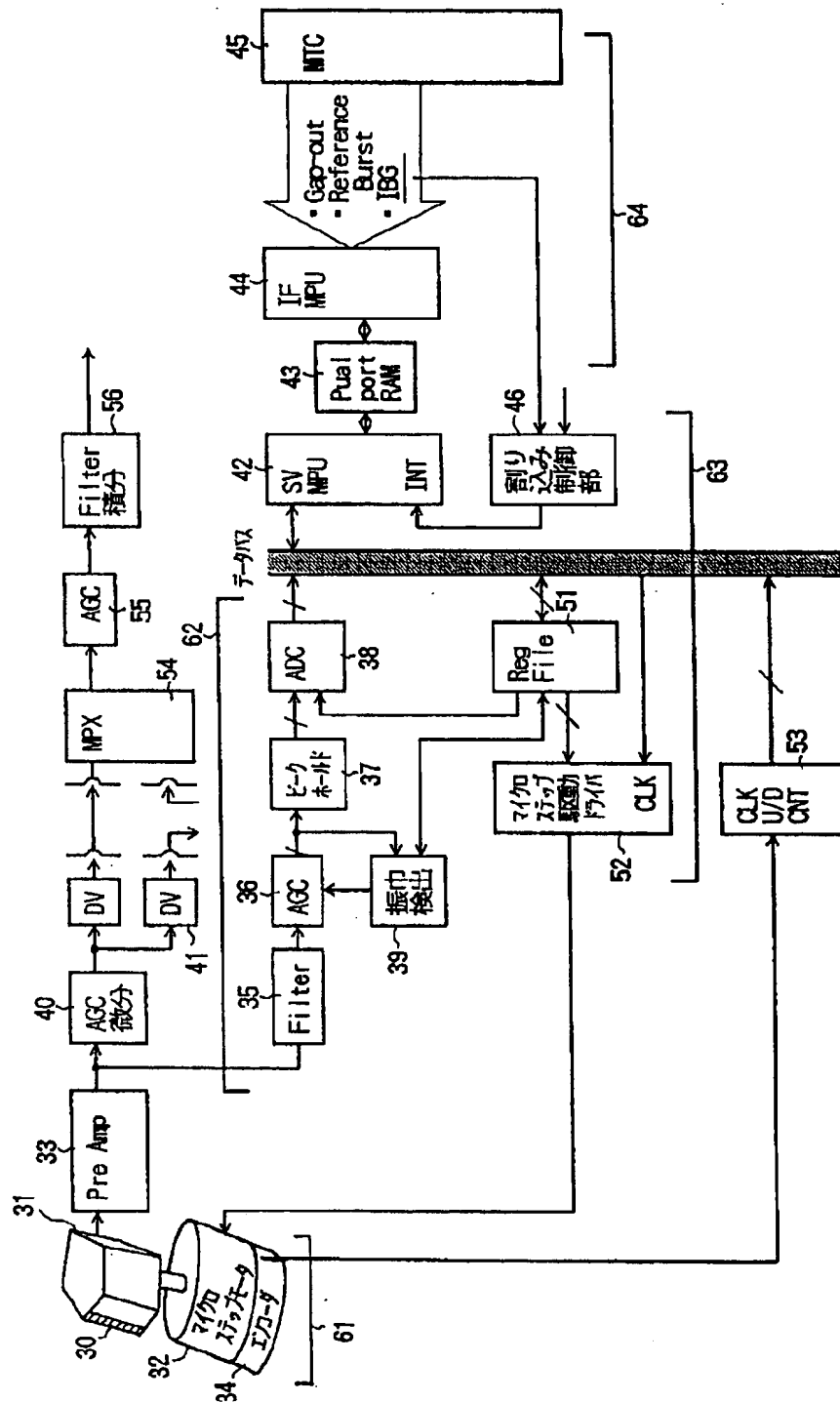
【図5】

第 1 1 の発明に係る原理構成図



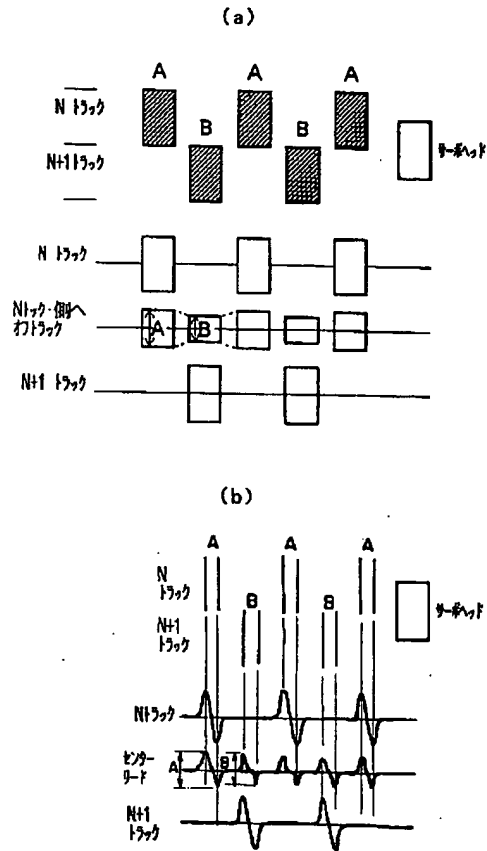
【図 7】

本発明の実施例に係る磁気テープ装置の構成図



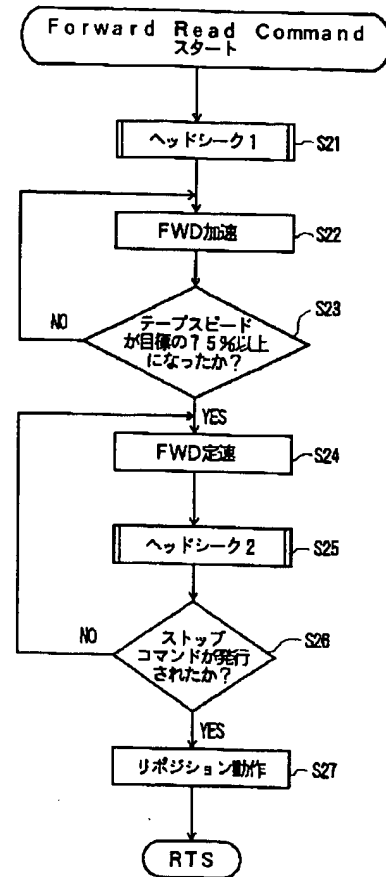
【図8】

実施例に係る磁気テープ上のサーボトラックのフォーマットを示した図



【図11】

実施例に係るトラッキング動作時の第1のフローチャート

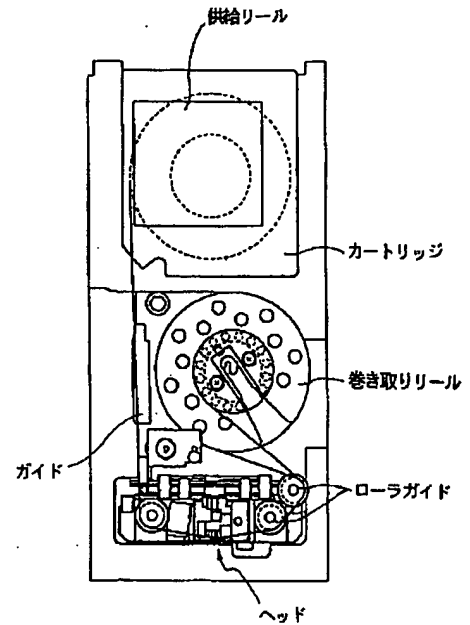
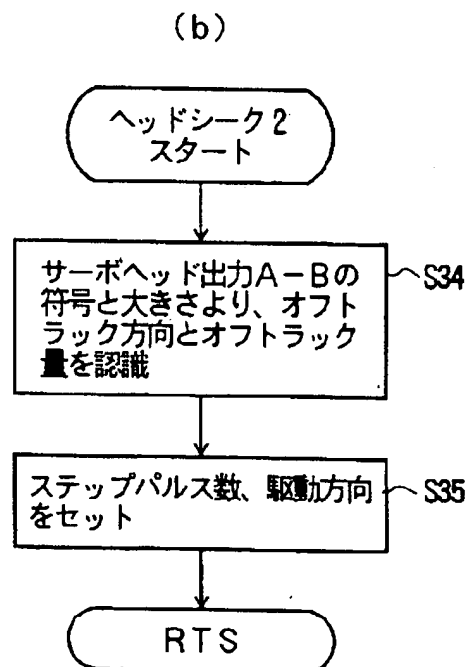
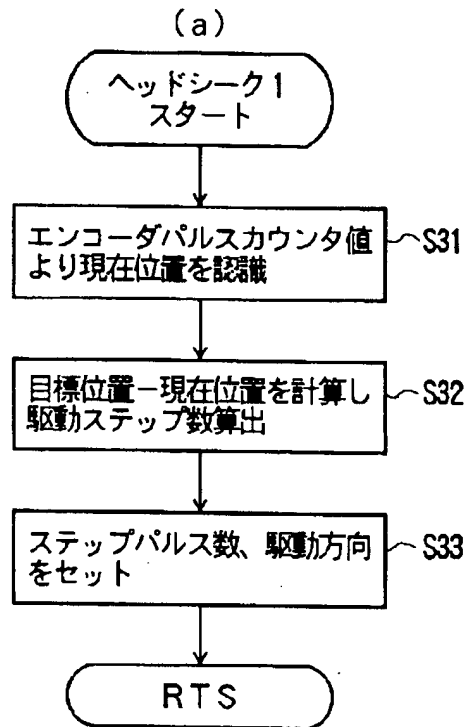


【図12】

【図21】

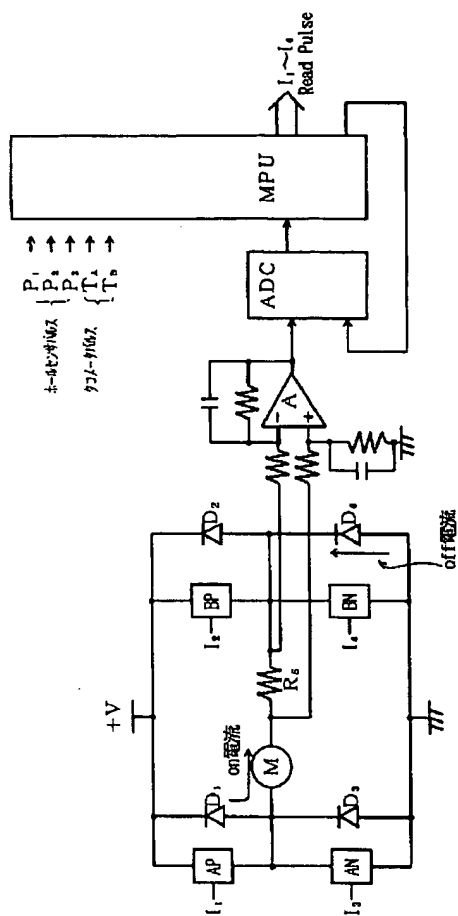
実施例に係るトラッキング動作時の第2のフローチャート

カートリッジテープを示した図



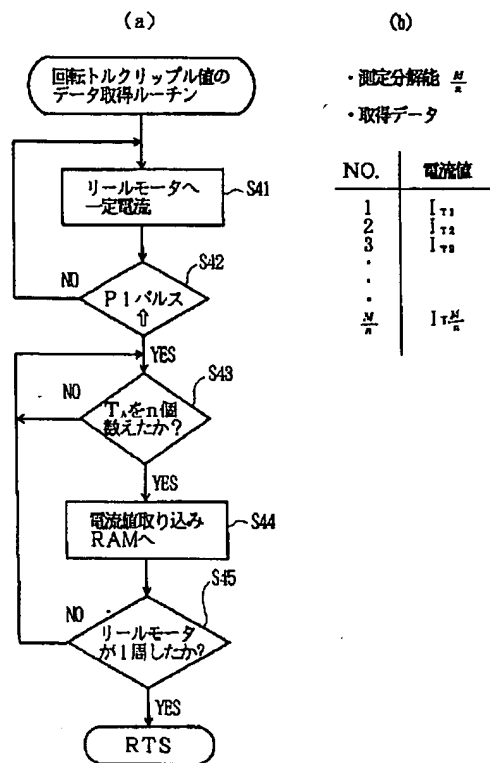
【図14】

テープテンションコントロールに係る制御構成図



【図15】

リールモータのトルクリップルの測定に係るフローチャート



【図16】

実施例に係るリールモータの駆動シーケンスを示す図

